

四川省科技进步奖—科技进步类提名书 (2018 年度)

一、项目基本情况

专业评审组：自然资源与利用组

序号：7014

奖励类别：科技进步类

省成果登记号：9512018Y1350

项目名称	项目名称	四川盆地致密砂岩气藏现今地应力场评价理论技术及应用		
	公布名	四川盆地致密砂岩气藏现今地应力场评价理论技术及应用		
主要完成人		周文、铁忠银、谢润成、颜磊、邓虎成、罗朝东、郭春华、李晖、陈文玲、吴见萌、张银德、唐祖兵、闫长辉、单钰铭、刘岩		
主要完成单位		油气藏地质及开发工程国家重点实验室（成都理工大学）、中石化西南石油工程有限公司		
提名单位(盖章) 或提名专家		教育厅	项目密级	不保密
			定密日期	无
			保密期限(年)	无
			定密机构(盖章)	无
学科 分类 名称	1	[445.46]油气田开发与开采工程	代码	445.46
	2	[445.55]石油天然气地质与勘探工程	代码	445.55
	3		代码	
所属国民经济行业		B、采矿业、M、科学研究和技术服务业		
所属国家重点发展领域		N、其他		
任 务 来 源		A国家计划		
具体计划、基金的名称和编号：				
任务来源		计划(基金)编号	计划(基金)名称	
A国家计划		2001BA605A-05-02-04	川西坳陷侏罗系气藏地应力与气层压裂	
A国家计划		41672133	断层及相关裂缝形成演化过程的断—损耦合机理研究	
A国家计划		41202096	油气藏天然裂缝有效性定量表征技术研究	
A国家计划		20710491740	水平井岩石力学性质各向异性及其声学响应研究	
A国家计划		41572130	硬脆/塑性泥页岩微裂缝产生的岩石物理学机制基础研究	
A国家计划		40472140	岩石扩容现象的超声横波特征参数研究	
授权发明专利		8 项	授权的其他知识产权	23 项
项目起止时间		起始： 2000-01-15	完成： 2017-01-15	

四川省科技奖励工作办公室制

二、提名单位意见

(专家提名不填此栏)

提名单位	油气藏地质及开发工程国家重点实验室（成都理工大学）		
通讯地址	四川省成都市成华区二仙桥东三路1号	邮政编码	610059
联系人	周文	联系电话	13808194772
电子邮箱	Zhouw62@cdut.edu.cn	传真	86110804
<p>提名意见：</p> <p>成都理工大学及中石化西南石油工程有限公司“四川盆地致密砂岩气藏现今地应力场评价理论技术及应用”联合研究团队自2000年以来承担了近30项纵横向科研课题，开展了有关油气储层岩石力学和地应力场特征评价及应用研究，在国内第一次建立油气地应力场评价理论及评价技术体系。</p> <p>项目研究成果为致密砂岩气藏的安全钻井、压裂改造增产等提供技术支撑。成果应用于川西地区新场、马井、新都、洛带、中江、元坝、大邑等侏罗系、须家河组近10余个致密油气藏的勘探、开发和生产，为川西地区的侏罗系、须家河组致密砂岩气藏高效开发起到了重要支撑作用，取得了显著的经济和社会效益。该项研究在论文发表、专利申报及专著出版等知识产权方面成果丰硕，项目在致密砂岩气藏现今地应力场评价理论技术及应用等方面取得了显著的理论及现场应用成果，总体上达到了国际领先水平。</p> <p>综合项目研究成果及相关支撑材料，同意提名“四川盆地致密砂岩气藏现今地应力场评价理论技术及应用”成果申报四川省科技进步一等奖。</p> <p>提名该项目为四川省科技进步奖。</p>			
<p>声明：本单位遵守《四川省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，所提供的提名材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极调查处理。</p> <p style="text-align: right;">提名单位（盖章）</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>			

三、项目简介

(限 1200 字)

本成果是成都理工大学及中石化西南石油工程有限公司“四川盆地致密砂岩气藏现今地应力场评价理论技术及应用”联合研究团队近 20 年的研究成果集成。研究任务主要来源于国家攻关项目“川西坳陷侏罗系气藏地应力与气层压裂改造方案研究”，国家自然科学基金项目“硬脆性泥页岩微裂缝产生的岩石物理学研究”和“岩石扩容现象的超声横波特征参数研究”，中国博士后科学基金“水平井岩石力学性质各向异性及其声学响应研究”，中石化科技部项目“川西致密储层分段压裂改造技术先导试验”，横向委托“川西坳陷洛带马井地区蓬莱镇组现今地应力场评价”等 29 个纵横向科研项目。

从 1998 年开始，项目组在国内首次开展有关油气储层岩石力学和地应力场特征评价及应用研究，经过近 20 年的研究，第一次建立油气地应力场评价理论及评价技术体系。取得如下重要成果：(1) 系统总结了油气藏现今地应力由重力及诱导水平应力、区域构造（残余）应力、岩层弯曲应力残余应力等应力来源，重新厘定垂直应力诱导的水平应力、岩层弯曲变形残余应力评价方法；(2) 首次建立了毕奥特系数与岩石声波之间“S 型曲线函数”关系及基于储层岩性分区、断裂带及裂缝带分布的应力场分布模拟技术，建立了油气藏地应力状态（应力大小、方向）评价的方法技术体系；(3) 提出了新的破裂压力评价公式，建立适应于川西致密砂岩钻井地层压力、破裂压力、坍塌压力的井壁稳定性评价方法，形成了复杂、裂缝性致密砂岩的钻井液密度安全窗预测技术；(4) 在地应力研究基础上，首创“多增式”井眼轨迹优化技术，研发出配套 1.5° 短轴高造斜单弯螺杆和定向井单弯螺杆钻具组合力学分析及结构优化软件，实现了致密砂岩气藏水平井高效精细轨迹控制；(5) 划分出了 5 类地应力剖面类型，首次将储-围岩应力差作为压裂选层重要参数，建立基于储层地应力及含油气参数的压裂选层标准及技术；(6) 针对深层致密砂岩储层压裂改造研发了段塞降滤控压造缝技术、高应力储层水力喷射分段压裂技术及脉冲式加砂全程自动控系统。

成果从 2009 年开始逐渐大规模现场应用，取得了较好的应用效果：(1) 建立的压裂选层技术，有效地指导了川西地区致密砂岩的压裂选层，选层准确率从原来的 65%提高到目前 90%以上；(2) 研究成果指导了川西近 10 余个气藏的完钻井的压裂施工设计，压裂施工成功率和有效率从 2000 年前的近 73%，提高到 98%以上；(3) 所建立的钻井井壁稳定性评价技术，为川西地区致密砂岩气藏的安全钻井提供技术支撑，钻井事故率从 2000 年前的约 4%降低到 1%以下，井眼完整率从 2000 年以前的约 85%上升到 97%以上。

近 3 年的成果应用获得直接经济效益近 9 亿元，实现了川西地区新场、马井、新都、洛带、中江、元坝、大邑等侏罗系、须家河组等近 10 余个致密油气藏的科学高效开发，为四川省的经济建设和社会发展做出了贡献。

发表学术论文 71 篇，其中 SCI 收录 25 篇，EI 收录文章 19 篇；发明专利 8

项，实用新型专利 21 项；出版专著 2 部；国际会议报告 12 人次；美国 AAPG 学会技术专访 1 次。

2018年度四川省科学技术奖提名书